

1/19/1

004591848

WPI Acc No: 1986-095192/198615

XRAM Acc No: C86-040497

XRPX Acc No: N86-069768

Intervertebral disc prosthesis of sandwich structure - with  
two pref. metal plates and intermediate disc esp. of polyethylene giving  
limited pivotal movement

Patent Assignee: BUETTNER-JANZ K (BUET-I); DERR B (DERR-I); HELISCH H  
(HELI-I); SCHELLNACK K (SCHE-I); ERKEL K (ERKE-I); SCHUMANN R (SCHU-I);  
HUMBOLDT-UNIV BERLIN (UYBE ); UNIV BERLIN HUMBOLDT (UYBE )

Inventor: BUETTNER-JANZ K; DERR B; HELISCH H; SCHELLNACK K; ERKEL K;  
SCHUMANN R; BUTTNERJAN K; ERKEL K P; HELISCH H J .

Number of Countries: 012 Number of Patents: 014

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 176728	A	19860409	EP 85110319	A	19850817	198615 B
DE 3529761	A	19860703	DE 3529761	A	19850820	198628
DD 234609	A	19860409			198632	
DD 239523	A	19861001			198705	
DD 239524	A	19861001			198705	
DD 248018	A	19870729			198750	
US 4759766	A	19880726	US 8796314	A	19870909	198832
DD 234609	B	19880504			198838	
EP 176728	B	19890726			198930	
CA 1263201	A	19891128			199001	
DD 239524	B3	19930218	DD 278793	A	19850719	199316
DD 239523	B3	19930401	DD 278792	A	19850719	199322
JP 6105856	A	19940419	JP 85194012	A	19850904	199420
		JP 935315	A	19850904		

DE 3529761 C2 19940616 DE 3529761 A 19850820 199422

Priority Applications (No Type Date): DD 278793 A 19850719; DD 266959 A  
19840904; DD 273192 A 19850212; DD 278792 A 19850719

Cited Patents: CH 624573; DE 2263842; DE 3023353

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 176728 A G 20

Designated States (Regional): AT CH FR GB LI NL SE

EP 176728 B G

Designated States (Regional): AT CH FR GB LI NL SE

JP 6105856 A 6 A61F-002/44 Div ex application JP 85194012

DE 3529761 C2 10 A61F-002/44

DD 239524 B3 A61F-002/44

DD 239523 B3 A61F-002/44

Abstract (Basic): EP 176728 B

A prosthesis for an intervertebral disc comprises two plates (1) with a spacer disc (4) between them. The plates each have a concave centre (1) and flat annular rim (2), pref. upwardly cranked at its edge and carrying spikes (3). The spacer, of suitable depth has a convex centre (4) and a flat rim with annular groove (6).

Prefd. materials are: plates, non-corroding metal; spacer disc medicinal polyethylene. Bioactive ceramics or polyurethanes can also be used. Radiological markers may be used.

USE/ADVANTAGE - As a prosthesis for an intervertebral disc. Remains firmly in place. Permits natural movement of the spine. (20pp

Dwg.No.1a+2/14)

Abstract (Equivalent): EP 176728 B

Intervertebral disc endoprosthesis comprising two symmetrical end plates having a concave central part and anchoring projections and having a biconvex spacing piece with the same radius of curvature as the concave central part, characterised in that the end plates have a ring-shaped, flat guide edge which is bent at its outer edge and is provided with a tooth system continuously round the edge, and in that the height adjustable spacing piece also has a ring-shaped flat guide edge which fits it and which is surrounded by an annular ring which prevents slipping or sliding out from the end plates. (7pp)

Abstract (Equivalent): US 4759766 A

Intervertebral disc endoprosthesis comprises first and second end plates and a spacing piece. Spacing piece has top and bottom surfaces. First end plate has a first surface adjacent the top surface of the spacing piece. Second end plate has a second surface adjacent the

bottom surface of the spacing piece. Top, bottom, first and second surfaces are each partial surfaces of a cylinder. Top surface and first surface adjacent the top surface are congruent, and form a first cylindrical movement surface. Bottom surface and second surface adjacent the bottom surface are also congruent, and form a second cylindrical movement surface. First and second movement surfaces are rotationally-offset 90 deg. w.r.t. each other about a central axis passing through spacing piece and end plates.

USE - For insertion between base plate and cover plate of 2 adjacent vertebrae. (10pp)(

Title Terms: INTERVERTEBRAL; DISC; PROSTHESIS; SANDWICH; STRUCTURE; TWO; PREFER; METAL; PLATE; INTERMEDIATE; DISC; POLYETHYLENE; LIMIT; PIVOT; MOVEMENT

Derwent Class: A96; D22; P32

International Patent Class (Main): A61F-002/44

File Segment: CPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A04-G02E3; A05-G01E; A12-V02; D09-C01D

Plasdoc Codes (KS): 0231 0239 1294 2675 2681 3258 2728 2765

Polymer Fragment Codes (PF):

\*001\* 014 04- 041 046 047 150 43& 47& 477 50& 525 62- 645 651 688 695

⑫

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 85110319.2

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: A 61 F 2/44

⑱ Anmeldetag: 17.08.85

③① Priorität: 04.09.84 DD 266959  
 12.02.85 DD 273192  
 19.07.85 DD 278792  
 19.07.85 DD 278793

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 09.04.86 Patentblatt 86/15

④④ Benannte Vertragsstaaten:  
 AT CH FR GB LI NL SE

⑦① Anmelder: Humboldt-Universität zu Berlin  
 Unter den Linden 6  
 DDR-1086 Berlin(DD)

⑦② Erfinder: Büttner-Janz, Karin, Dr. med.  
 Karl-Marx-Allee 78  
 DDR-1017 Berlin(DD)

⑦② Erfinder: Derr, Bernd, Dipl.-Ing.  
 Pirolstrasse 59  
 DDR-1141 Berlin(DD)

⑦② Erfinder: Erkel, Klaus-Peter, Dipl.-Ing.  
 Ludwig-Renn-Allee 19  
 DDR-8020 Dresden(DD)

⑦② Erfinder: Helisch, Hans-Joachim, Dipl.-Jur.  
 Ulmenstrasse 64/66  
 DDR-1144 Berlin(DD)

⑦② Erfinder: Schellnack, Kurt, Doz. Dr. sc. med.  
 Neue Blumenstrasse 20  
 DDR-1020 Berlin(DD)

⑦② Erfinder: Schumann, Roland, Dipl.-Ing.  
 Rothenbacher Strasse 9  
 DDR-8027 Dresden(DD)

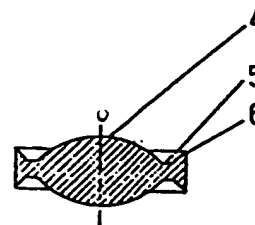
⑦④ Vertreter: Zipse + Habersack  
 Kemnatenstrasse 49  
 D-8000 München 19(DE)

⑤④ Bandscheibenendoprothese.

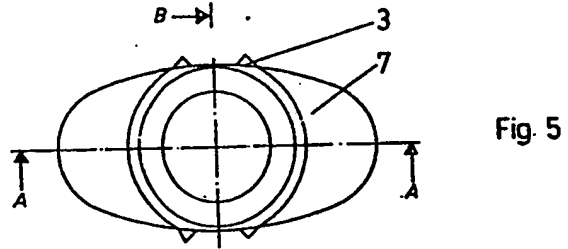
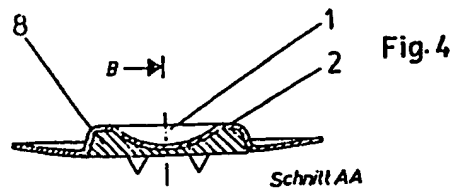
⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine mehrteilige Endoprothese des Nucleus pulposus, die zwischen Grund- und Deckplatte zweier benachbarter Wirbelkörper eingesetzt wird. Sie dient der Distanzwiederherstellung und -haltung im Zwischenwirbelraum und ermöglicht eine Beweglichkeit im physiologischen Bereich. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die biochemische und biomechanische Toleranz besitzt, formstabil bei Druckaufnahme ist, die ohne aufwendige Bearbeitung der benachbarten Wirbelkörper einsetzbar ist und die eine mechanische Zerstörung der angrenzenden Wirbelkörper ausschließt. Für diese Aufgabenstellung werden drei Lösungen angeboten. Erstens besteht die Bandscheibenendoprothese aus zwei symmetrischen, konkaven Abschlußplatten (11) mit dazwischenliegendem konvexen Distanzstück (12). Abschlußplatten (11) und Distanzstück (12) besitzen einen ebenen Führungsrand (2). Die Abschlußplatten (11) weisen entweder einen gekrümmten Rand oder eine Ringnut (10) für eine am Distanzstück vorhandenen Ringwulst (6) auf. Zweitens besteht die Bandscheibenendoprothese aus zwei

asymmetrischen Abschlußplatten (11) und einem Distanzstück (12), jedoch sind die zwei Bewegungsbereiche um 90° zueinander versetzt und Teilflächen eines Zylinders. Bei der dritten Variante sind die zwei symmetrischen Abschlußplatten (11) konvex, und das Distanzstück (12) ist zylinderförmig sowie an beiden Enden konkav und besitzt eine stabile Hülse (18).

Fig. 2



./...



## Bandscheibenendoprothese

Die Erfindung betrifft eine mehrteilige Endoprothese des Nucleus pulposus, die zwischen Grund- und Deckplatte zweier benachbarter Wirbelkörper eingesetzt wird.

- 5 Es sind eine Reihe von Vorrichtungen bekannt, die degenerierte, beschädigte oder zerstörte Bandscheiben ersetzen oder zumindest ersetzen sollen. Dabei gibt es Vorrichtungen, wie in der US-PS 4.401.112 beschrieben, die lediglich eine Druckaufnahme sichern, ohne die physiologische Beweglichkeit wieder herzustellen.
- 10 Bekannt ist, eine pathologisch veränderte Bandscheibe dadurch zu ersetzen, daß der nach operativer Entfernung des Nucleus pulposus entstandene Hohlraum mit Siliconkautschuk ausgefüllt wird, der an Ort und Stelle auspolymerisiert. Die US-PS 4.349.921 beschreibt eine dübelförmige Bandscheibenprothese.
- 15 Bekannt sind auch mehrteilige Bandscheibenprothesen aus Metall oder Metall-Kunststoff-Paarungen oder aus Kunststoff, die aus je einem Ober- und Unterteil mit druckknopfartigem, diskus- oder kugelförmigem Zwischenstück (DE-PS 3.023.353/DE-OS 2.263.842/CH-PS 624.575/CH-PS 640.131) bestehen. Sonderkon-
- 20 struktionen stellen die US-PS 4.309.777 und die BU-PS 895.433 dar.

- Die bekannten Vorrichtungen haben den Nachteil, die Funktionen eines Nucleus pulposus entweder nicht, nur teilweise oder nur ungenügend zu ersetzen. Das Einarbeiten von Lagerpfannen in
- 25 die Spongiosa der Wirbelkörper hat den Nachteil, daß dafür z.T. langwierige Manipulationen am Patienten erforderlich sind. Außerdem ist es nicht wünschenswert, daß die im Verhältnis zur Spongiosa relativ harte Außenschicht der Wirbelkörper zerstört oder angebohrt wird. Infolge der großen Kontaktlasten,
- 30 der ungleichmäßigen Druckverteilung und/oder der Unnachgiebigkeit der Materialien besteht nicht nur die Gefahr von Nekrosen oder Knochenresorptionen, sondern auch die Möglichkeit einer

mechanischen Zerstörung der Wirbelkörper. Weitere Schwierigkeiten ergeben sich aus den anzuwendenden Operationstechniken und aus der Tatsache, daß die erforderliche Sicherheit hinsichtlich Lageveränderungen bei der Anwendung der Bandscheibenendoprothese nicht gegeben ist.

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine möglichst vollwertige Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die eine Distanzhaltung bzw.-wiederherstellung und eine physiologische Beweglichkeit in dem betroffenen Wirbelsäulenabschnitt sichert. Außerdem muß die Funktionsfähigkeit über einen langen Einsatzzeitraum bei größtmöglicher Sicherheit gegen Lageveränderungen garantiert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die biochemische und biomechanische Toleranz besitzt, formstabil bei Druckaufnahme ist, die ohne aufwendige Bearbeitung der benachbarten Wirbelkörper einsetzbar ist und die eine mechanische Zerstörung der angrenzenden Wirbelkörper ausschließt.

Diese Aufgabenstellung wird dadurch gelöst, daß die Bandscheibenendoprothese aus zwei Abschlußplatten mit dazwischenliegendem Distanzstück besteht. Die Abschlußplatten und das Distanzstück ermöglichen in ihrem Zusammenwirken eine Neigung der Wirbelkörper in annähernd physiologischen Maßen. In einer ersten Ausführungsform besitzt das Distanzstück eine teilsphärische Oberfläche, ist linsenförmig ausgeführt, besitzt einen planen Führungsrand und ist außen mit einer Ringwulst versehen, die ein Abgleiten bzw. Herausrutschen aus den Abschlußplatten verhindert. Die Höhe des Distanzstückes kann entsprechend der Höhe des Zwischenwirbelraumes variiert werden.

Die symmetrischen Abschlußplatten sind in ihrem Mittelteil konkav ausgebildet, besitzen ebenfalls einen planen Führungs-

rand und sind im Anschluß an eine Kröpfung mit einer Verzahnung versehen. Das Kröpfungsmaß der Abschlußplatten erfolgt entsprechend der sagittalen Wirbelsäulenkrümmung, so daß die ventrodorsale Höhendifferenz des Zwischenwirbelraumes berücksichtigt werden kann. Zur einfachen intraoperativen Orientierung dient eine ventrale Markierung. Der Krümmungsradius der konkaven Ausnehmung entspricht genau dem Krümmungsradius des sphärischen Teils des Distanzstückes.

Es ist möglich, die Abschlußplatten an beiden lateralen Seiten mit flächenhaften Verbreiterungen zu versehen, die so gewählt werden, daß sie eine möglichst große Fläche der Wirbelkörpergrund- bzw. Wirbelkörperdeckplatte einnehmen. Dadurch erfolgt eine Reduzierung der Druckbelastung pro Flächeneinheit. Das ist besonders wünschenswert für Wirbelkörper mit reduzierter Belastbarkeit.

Zusätzlich oder auch separat kann die Auflagefläche der Abschlußplatten dadurch vergrößert werden, daß der Hohlraum zwischen der Rückseite des konkaven Mittelteils und dem gekröpften Führungsrand durch eine Scheibe aus alloplastischem Material, das auch bioaktiv sein kann, ausgefüllt wird. Die Verwendung von Knochenzement ist ebenfalls denkbar. Es ist auch möglich, die Abschlußplatten kompakt, d.h. ohne Hohlraum an der Rückseite, herzustellen.

Letztlich ist die Verwendung von Kompaktmaterial für die gesamte Abschlußplatte mit lateralen flächenhaften Verbreiterungen möglich. Dazu sind in einer kompakten Abschlußplatte, die der Wirbelkörpergrund- bzw. Wirbelkörperdeckplatte anliegt, das konkave Mittelteil und eine Ringnut zur Aufnahme des Ringwulstes eines Distanzstückes eingearbeitet. Die Abschlußplatten und das Distanzstück werden aus in der Implantattechnik bewährten Werkstoffen gefertigt; beispielsweise bestehen die Abschlußplatten aus nichtrostendem Metall und das Distanzstück aus medizinischem Polyäthylen oder aus Polyurethan mit hoher Zug- und Druckfestigkeit. Eine umgekehrte



Materialkombination ist denkbar. Die Verwendung anderer alloplastischer Materialien, die auch bioaktiv sein können, ist ebenfalls möglich. Sowohl die Abschlußplatten als auch das Distanzstück sind an den Berührungsflächen hochglanzpoliert, um den Abrieb zu minimieren (low-friction-Prinzip).

Der sicheren Implantatverankerung im Zwischenwirbelraum dient eine randständige oder/und flächenhafte Verzahnung an der Unterseite der Abschlußplatten. Es ist möglich, die Verzahnung oder die gesamte Abschlußplattenunterseite bioaktiv zu beschichten. Es ist aber auch möglich, die Abschlußplatten mit Knochenzement zu verankern.

Realisierbar ist auch eine Bandscheibenendoprothese, bei der die obere und die untere Fläche des Distanzstückes sowie die angrenzenden Flächen der Abschlußplatten Teilflächen eines Zylinders entsprechen mit jeweils gleichem Krümmungsradius der miteinander artikulierenden Anteile und mit um  $90^\circ$  gedrehter Bewegungsebene des einen Artikulationsbereiches zum anderen. Die Abschlußplatten sind entweder rund oder etwas oval, und das Distanzstück ist dazu symmetrisch kleiner.

Die nach dem "low-friction-Prinzip" wirkende Bandscheibenendoprothese kann je nach Lage der konkav oder konvex gekrümmten Bewegungsflächen in vier verschiedenen Ausführungsformen gefertigt werden. Die Bandscheibenendoprothese kann entsprechend der kraniokaudalen und ventrodorsalen Ausdehnung des Bandscheibenraumes höhenvariabel ausgeführt werden. Es ist möglich, als zusätzliche Sicherung gegen eine unerwünschte Lageveränderung des Mittelteils an diesem einen nach kranial und kaudal reichenden, mittig gelegenen Zapfen anzubringen. Dieser reicht in Aussparungen hinein, die in den Abschlußplatten eingearbeitet sind. Die Aussparungen sind vorteilhafterweise entweder kreisrund oder nutförmig ausgeführt. Umgekehrt sind auch zur Segmentmitte zeigende Zapfen der Abschlußplatten und Bohrungen im Mittelteil oder kombinierte Varianten möglich.

Bei Belastung der letztgenannten Variante wird von den zwei Bewegungsbereichen in dem einen Bereich eine Wälzbewegung vollzogen und in dem anderen eine mitlaufende Gleitbewegung, wobei das Distanzstück während des Bewegungsvorganges seine Lage verändert und die Abschlußplatten an den Wirbelkörpern über z.B. eine Verzahnung stabil verankert bleiben.

Letztlich ist auch eine Bandscheibenendoprothese möglich, bei der die zwei symmetrischen Abschlußplatten in ihrem Mittelteil konvex und das Distanzstück zylinderförmig und an beiden Enden konkav ausgeführt sind. Dabei sind die Krümmungsradien der konkaven und der konvexen Flächen gleich. Zusätzlich wird das zylinderförmige Distanzstück, das aus Polyäthylen besteht, mit einer stabilen Hülse versehen, damit der Kaltfluß des Polyäthylens, der unter dem Einfluß einer hohen Druckbelastung auftreten kann, verhindert bzw. eingeschränkt wird. Die Hülse ist in ihrer Höhe so bemessen, daß sie kleiner ist als das Distanzstück, um einen direkten Kontakt mit den Abschlußplatten auszuschließen.

Es ist möglich, das konvexe Mittelteil der Abschlußplatten zusätzlich mit Zapfen zu versehen, die in Aussparungen des Distanzstückes hineinragen. Die Aussparungen sind in ihrem Durchmesser größer gewählt als die Zapfendurchmesser. Eine derartige Konstruktion begrenzt die maximale Beweglichkeit der Bandscheibenendoprothese und stellt eine zusätzliche Sicherung gegen eine unbeabsichtigte Lageveränderung des Distanzstückes dar.

Zur radiologischen Darstellung können sonst nicht sichtbare Kunststoffteile entsprechend markiert werden.

Die Erfindung ermöglicht erstmals einen annähernd vollständigen Ersatz des Nucleus pulposus und garantiert eine physiologische Beweglichkeit in dem betroffenen Wirbelsäulenabschnitt.

Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig.	1a	Abschlußplatte
Fig.	1b	Abschlußplatte um 180° gedreht
Fig.	2	Distanzstück
Fig.	3	Draufsicht auf eine Abschlußplatte
5	Fig. 4	Abschlußplatte mit lateralen Verbreiterungen
	Fig. 5	Draufsicht auf eine Abschlußplatte mit lateralen Verbreiterungen
	Fig. 6	Kompaktabschlußplatte
	Fig. 7	Bandscheibenendoprothese mit um 90° gedrehten Bewegungsebenen - Ausführungsform 1
10	Fig. 8	Bandscheibenendoprothese mit um 90° gedrehten Bewegungsebenen - Ausführungsform 2
	Fig. 9	Bandscheibenendoprothese - wie Fig. 7/8 - jedoch mit zusätzlicher Zapfensicherung und kreisförmigen Aussparungen
15	Fig. 10	Bandscheibenendoprothese - wie Fig. 7/8 - jedoch mit zusätzlicher Zapfensicherung und nutförmigen Aussparungen
	Fig. 11	Bandscheibenendoprothese mit konvexen Abschlußplatten und zylinderförmigem, an beiden Enden konkavem, Distanzstück
20	Fig. 12	Bandscheibenendoprothese - wie Fig. 11 - jedoch mit zusätzlicher Zapfensicherung
	Fig. 13	Schnitt durch ein zylinderförmiges Distanzstück
25	Fig. 14	Bandscheibenendoprothese - wie Fig. 11 - jedoch mit zusätzlichen lateralen Verbreiterungen

#### Ausführungsbeispiel 1

Die Abschlußplatten bestehen aus einem nichtrostenden Metall und besitzen ein konkav ausgebildetes Mittelteil 1 und einen ringförmigen, planen Führungsrand 2. Die gekröpften Ränder der Abschlußplatten sind mit einer Verzahnung 3 versehen, die eine sichere Verankerung in den Wirbelkörpern garantieren.

Die Verankerung kann mit einer Randzahnung bei einer Kompakt-  
variante mit einer flächenhaften Zahnung oder mit Knochenzement  
erfolgen. Die Verzahnung kann auch bioaktiv sein. Zum Erhalt  
der Lordose der Wirbelsäule ist der vordere Rand der Kröpfung  
5 höher als der hintere Rand. Das Distanzstück besitzt ein  
konvexes Mittelteil 4, das in seinem Krümmungsradius genau dem  
des konkaven Mittelteils 1 der Abschlußplatten entspricht. Es  
ist ebenfalls mit einem ringförmigen, planen Führungsrand 5  
versehen und besitzt zur Sicherung gegen ein Herausgleiten  
10 eine Ringwulst 6. Das Distanzstück kann in seiner Höhe entspre-  
chend den individuellen Bedingungen des Zwischenwirbelraumes  
gestaltet werden. Es besteht aus einem physiologisch verträg-  
lichen Material und ist ebenso wie die Abschlußplatten hoch-  
glanzpoliert, um den Abrieb zu minimieren.  
15 Das Distanzstück kann mit einer radiologisch sichtbaren Mar-  
kierung versehen werden.

#### Ausführungsbeispiel 2

Die Abschlußplatten sind, wie im Ausführungsbeispiel 1 beschrie-  
ber, jedoch zusätzlich an beiden lateralen Seiten mit flächen-  
20 haften Verbreiterungen versehen. Diese flächenhaften Verbrei-  
terungen können der Krümmung der Wirbelkörpergrund- bzw. Wirbel-  
körperdeckplatte angepaßt sein.

Der Hohlraum unter dem planen Führungsrand 2 ist mit einer  
Scheibe 8 aus alloplastischem Material ausgefüllt. Möglich  
25 ist es auch, diesen Hohlraum mit Knochenzement auszufüllen oder  
von vornherein ein kompaktes Mittelteil zu verwenden.

Hergestellt wird die Abschlußplatte aus einem physiologisch  
verträglichen Material.

#### Ausführungsbeispiel 3

30 Die Abschlußplatten für eine mehrteilige Bandscheibenendopro-  
these werden als sogenannte Kompaktabschlußplatten 9 ausge-

staltet. In diese sind das konkave Mittelteil 1 und eine Ring-  
nut 10 mit dazwischenliegendem Führungsrand 2 eingearbeitet.  
Eine Verzahnung 3 ist ebenfalls vorhanden. Die Krümmung der  
Kompaktabschlußplatte 9 kann ebenfalls der Krümmung der Wirbel-  
5 körpergrund- bzw. Wirbelkörperdeckplatte entsprechen.

#### Ausführungsbeispiel 4

Die Bandscheibenendoprothese besteht aus umfanggleichen, etwas  
ovalen oder runden Abschlußplatten 11 und einem dazu symmetrisch  
kleineren Distanzstück 12. Die obere und untere Fläche des  
10 Distanzstückes 12 sowie die angrenzenden Flächen der Abschluß-  
platten 11 entsprechen Teilflächen eines Zylinders mit jeweils  
gleichem Krümmungsradius der miteinander artikulierenden Anteile  
und sind in ihren Bewegungsebenen um  $90^{\circ}$  zueinander gedreht.  
Bei Funktion dieser Bandscheibenendoprothese wird in dem einen  
15 Bewegungsbereich eine Wälzbewegung vollzogen und in dem anderen  
eine mitlaufende Gleitbewegung, wobei das Distanzstück während  
des Bewegungsvorganges seine Lage verändert und die Abschluß-  
platten an den Wirbelkörpern stabil verankert bleiben.

#### Ausführungsbeispiel 5

20 Die Bandscheibenendoprothese ist wie im Ausführungsbeispiel 4  
ausgeführt. Zusätzlich besitzt sie nach kranial und kaudal rei-  
chende mittig gelegene Zapfen 13, die entweder in kreisförmige  
Aussparungen 14 oder nutförmige Aussparungen 15 hineinragen.  
Eine umgekehrte Anordnung von Zapfen 13 und Aussparungen 14,  
25 15 ist möglich.

#### Ausführungsbeispiel 6

Die Bandscheibenendoprothese besteht aus konvexen Abschluß-  
platten 16 und einem zylinderförmigen Distanzstück mit konkaven  
Enden 17. Das Distanzstück ist mit einer festen Hülse 18 umgeben.

Die Krümmungsradien der konvexen und der konkaven Flächen sind gleich. Die Hülse ist in ihrer Höhe geringer gehalten als das Distanzstück, um einen Kontakt mit den Abschlußplatten zu vermeiden.

5 Ausführungsbeispiel 7

Die Bandscheibenendoprothese ist wie im Ausführungsbeispiel 6 ausgeführt. Zusätzlich besitzen die konvexen Abschlußplatten 16 nach kranial bzw. kaudal zeigende Zapfen 19, die in kreisförmige Aussparungen 20 eingreifen. Die Aussparungen 20 sind in ihrem Durchmesser größer als die Zapfen 19.

Ausführungsbeispiel 8

Die Bandscheibenendoprothese wird entweder wie im Ausführungsbeispiel 6 oder 7 beschrieben, ausgeführt. Zusätzlich besitzen die konvexen Abschlußplatten 16 an beiden Seiten laterale Verbreiterungen 21.

Liste der Bezugszeichen

- 1 konkaves Mittelteil der Abschlußplatte
- 2 Führungsrand der Abschlußplatte
- 3 Verzahnung
- 4 konvexes Mittelteil des Distanzstückes
- 5 Führungsrand des Distanzstückes
- 6 Ringwulst
- 7 laterale Verbreiterungen
- 8 Scheibe aus alloplastischem Material
- 9 Kompaktabschlußplatte mit lateralen flächenförmigen Ver-  
breiterungen
- 10 Ringnut
- 11 Abschlußplatten mit zylinderförmigen Bewegungsflächen
- 12 Distanzstück mit zylinderförmigen Bewegungsflächen
- 13 Zapfen
- 14 kreisförmige Aussparung
- 15 nutförmige Aussparung
- 16 konvexe Abschlußplatten
- 17 zylinderförmiges Distanzstück mit konkaven Enden
- 18 Hülse
- 19 Zapfen
- 20 Aussparung
- 21 konvexe Abschlußplatte mit lateralen Verbreiterungen

Patentansprüche

1. Bandscheibenendoprothese, bestehend aus zwei symmetrischen Abschlußplatten und einem Distanzstück, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschlußplatten ein konkav ausgebildetes Mittelteil (1) mit ringförmigem planem Führungsrand (2) aufweisen,  
5 der an seiner Außenkante entsprechend der Wirbelsäulenkrümmung unterschiedlich hoch gekröpft sein kann und eine Verzahnung (3) besitzt, und daß das dazugehörige höhenvariable Distanzstück aus einem konvexen Mittelteil (4) mit planem  
10 ringförmigem Führungsrand (5) und einer Ringwulst (6) besteht.
2. Bandscheibenendoprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum zwischen Abschlußplatte und Wirbelkörper mit einer Scheibe (8) aus alloplastischem Material  
15 und/oder mit Knochenzement ausgefüllt ist, oder daß kompakte Abschlußplatten ohne Hohlraumbildung verwendet werden.
3. Bandscheibenendoprothese nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Kompaktabschlußplatte mit lateralen flächenförmigen Verbreiterungen (9) das  
20 konkave Mittelteil (1) und eine Ringnut (10) mit einem dazwischenliegenden Führungsrand (2) eingearbeitet sind.
4. Bandscheibenendoprothese, bestehend aus zwei asymmetrischen Abschlußplatten und einem Distanzstück, dadurch gekennzeichnet, daß die obere und die untere Fläche des  
25 Distanzstückes (12) sowie die angrenzenden Flächen der Abschlußplatten (11) Teilflächen eines Zylinders sind, und daß sie eine um  $90^0$  zueinander gedrehte Bewegungsebene des einen Artikulationsbereiches zum anderen besitzen.

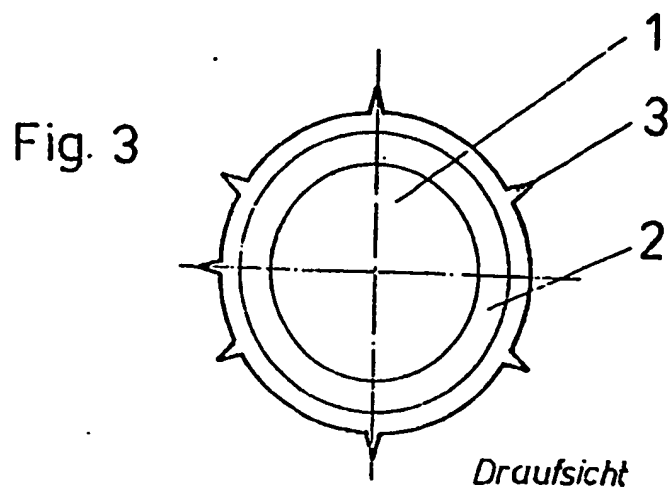
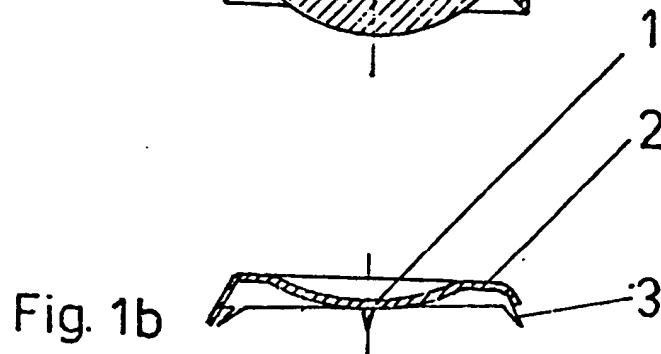
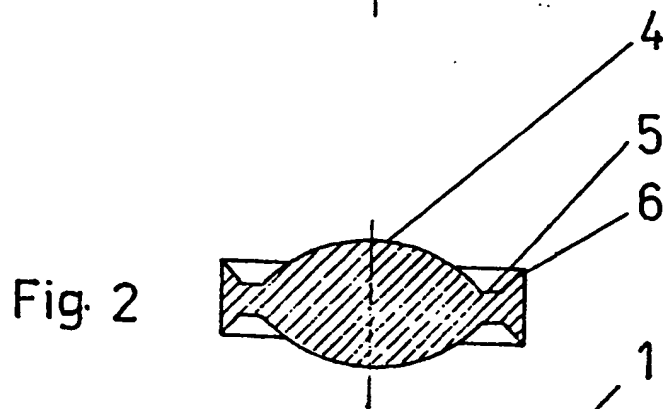
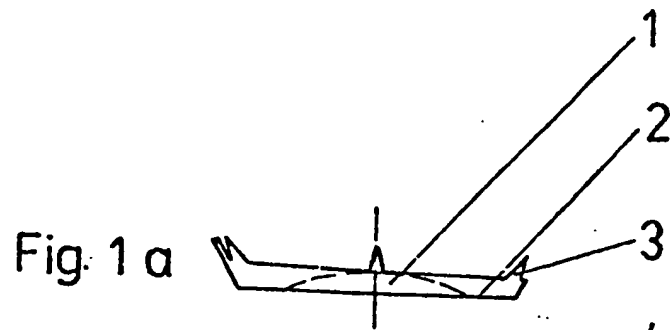


5. Bandscheibenendoprothese nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß entweder das Distanzstück (12) mit nach kranial und kaudal reichenden Zapfen (13) versehen ist, die in kreisrunde Aussparungen (14) oder in nutförmige Aussparungen (15), die in ihren Durchmessern größer als die Zapfen sind, hineinragen, oder die Abschlußplatten (11) mit Zapfen (13) versehen sind und das Distanzstück (12) kreisrunde Aussparungen (14) oder nutförmige Aussparungen (15) aufweist.
- 10 6. Bandscheibenendoprothese, bestehend aus zwei symmetrischen Abschlußplatten und einem Distanzstück, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschlußplatten (16) konvex sind, und daß das zylinderförmige Distanzstück (17) konkav gestaltete Enden besitzt und von einer druckbeständigen Hülse (18) umgeben ist, und daß die Abschlußplatten Zapfen (19) enthalten können, die in kreisförmige Aussparungen des Distanzstückes hineinragen.
- 15 7. Bandscheibenendoprothese nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß diese entsprechend der kraniokaudalen und ventrodorsalen Ausdehnung des Bandscheibenraumes variabel ausgestaltet ist, und daß die Krümmungsradien der konvexen, konkaven und teilzylindrischen Flächen der jeweiligen Artikulationsbereiche gleich sind.
- 20 8. Bandscheibenendoprothese nach den Ansprüchen 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschlußplatten an beiden lateralen Seiten mit flächenförmigen Verbreiterungen (7,21) versehen sind.
- 25 9. Bandscheibenendoprothese nach den Ansprüchen 2, 4 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine randständige oder flächen-

hafte Verzahnung der Abschlußplatten vorliegt, und daß die Verzahnung und/oder die den Wirbelkörpergrund- und -deckplatten zugewandten Seiten der Abschlußplatten bioaktiv beschichtet sein können.

- 5 10. Bandscheibenendoprothese nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschlußplatten vorzugsweise aus einem nichtkorrodierenden Metall bestehen und das Distanzstück vorzugsweise aus einem druck- und -zugbeständigen medizinischen Polyäthylen gefertigt ist, und daß
- D andere alloplastische Materialien, wie beispielsweise bioaktive Keramik oder Polyurethane, denkbar sind, wobei die Kunststoffe zur radiologischen Darstellung markiert werden können.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen



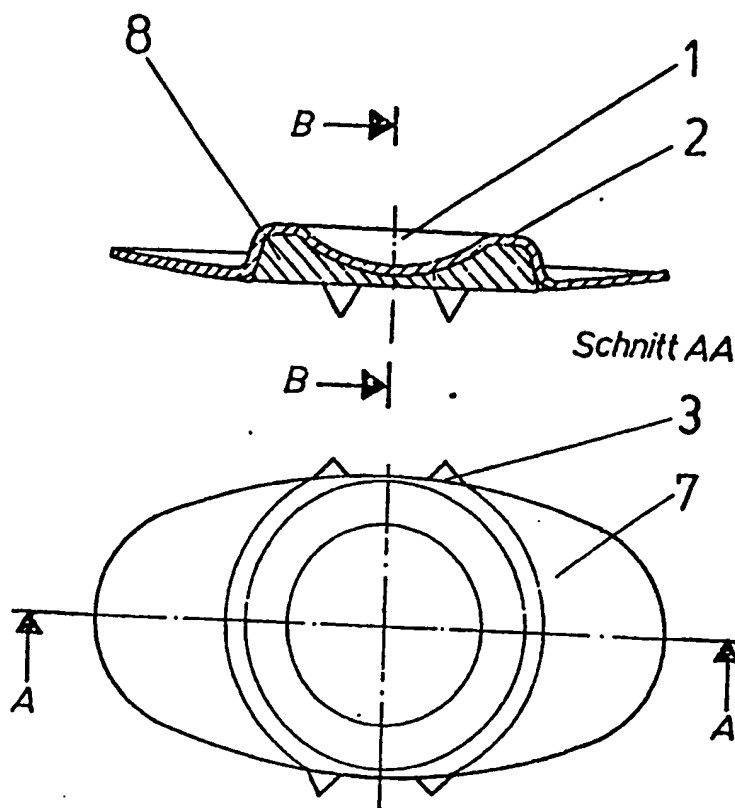


Fig. 4 <sup>2/5</sup> 0176728

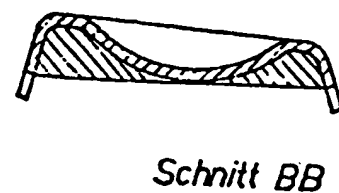


Fig. 5

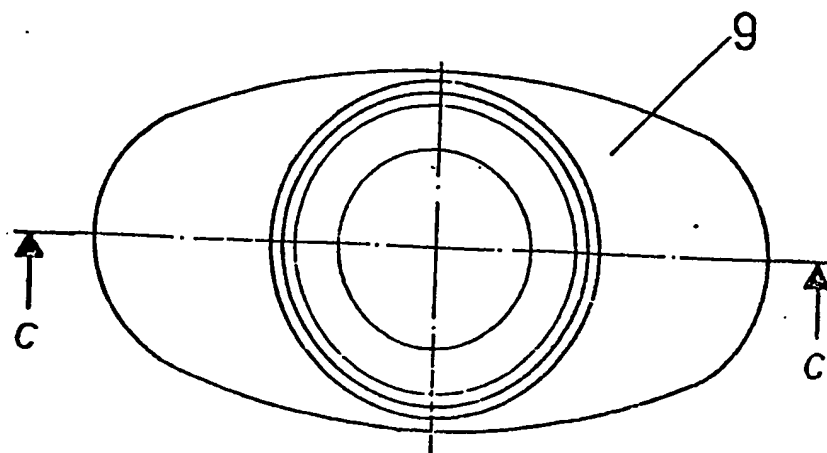
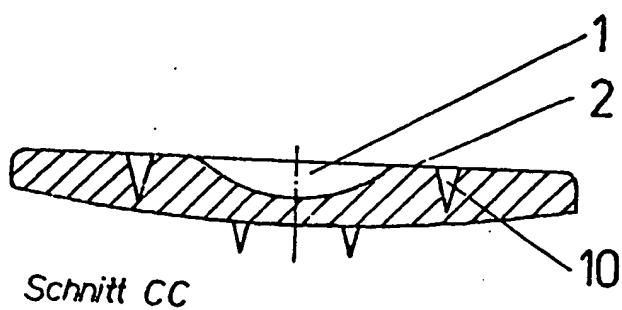


Fig. 6

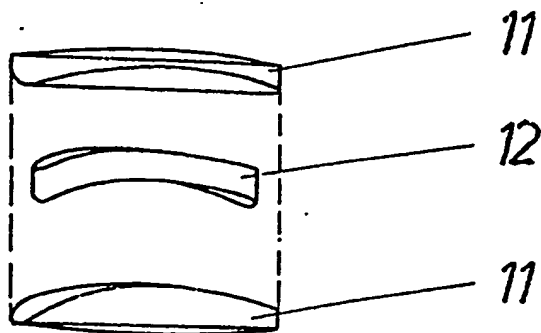


Fig. 7

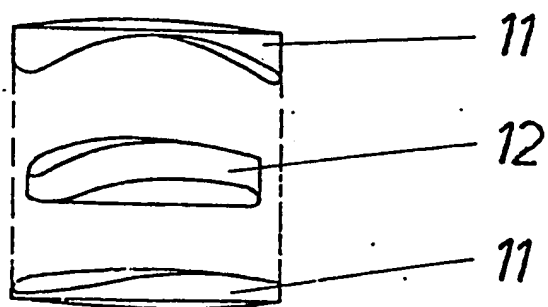


Fig. 8

Schnitt

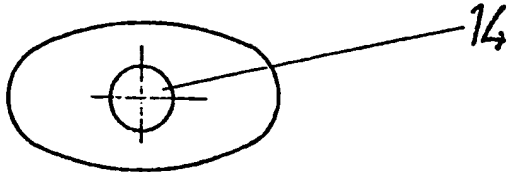
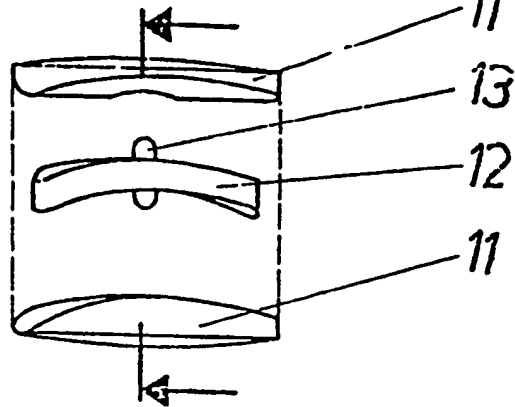
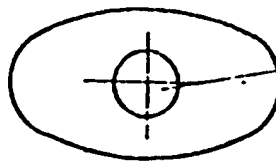
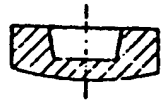
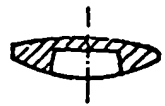


Fig.9

Schnitt

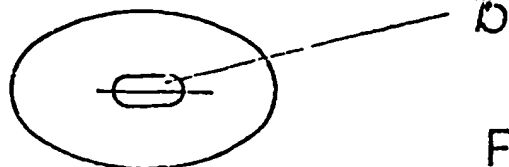
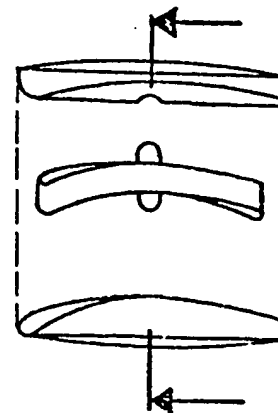
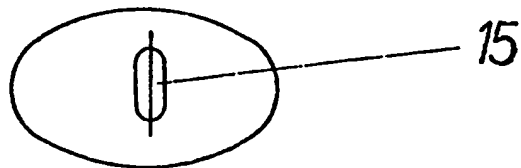
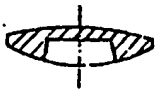


Fig.10

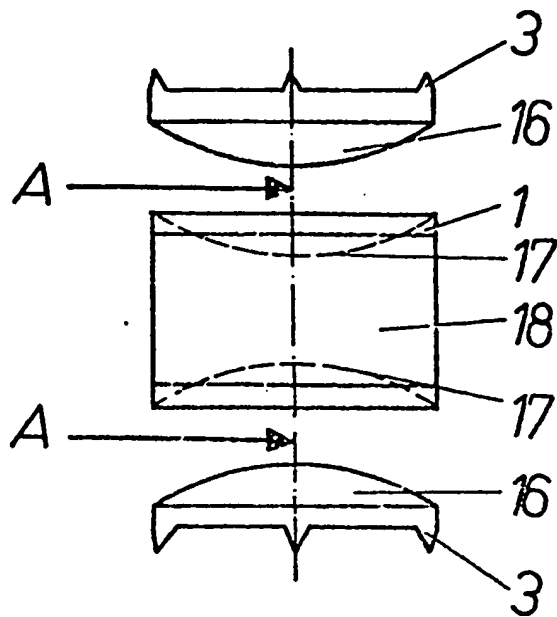


Fig. 11

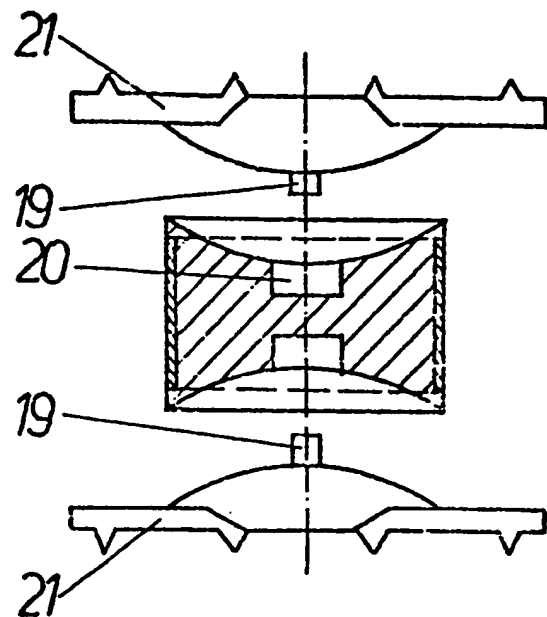


Fig. 12

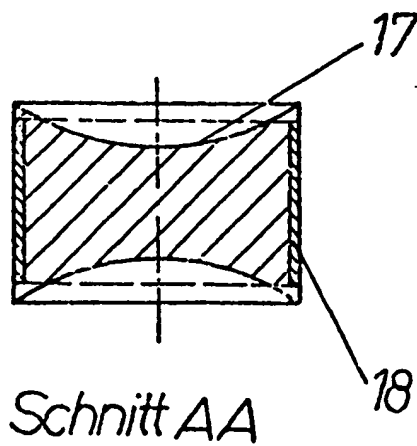


Fig. 13

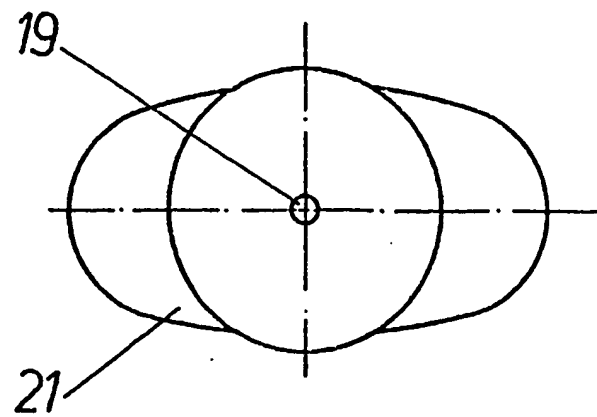


Fig. 14



EP 85110319.2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
A	<u>CH - A5 - 624 573 (SULZER)</u> * Ansprüche 1,4; Seite 2, Zeilen 60-65; Fig. 2,4 * --	1,2	A 61 F 2/44
D,A	<u>DE - A - 2 263 842 (DAIMLER)</u> * Ansprüche 1,7,8,9 * --	1	
D,A	<u>DE - A1 - 3 023 353 (SULZER)</u> * Seite 3, Zeilen 23-32 * ----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			A 61 F
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 10-12-1985	Prüfer MIHATSEK
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung eingeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument a : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 176 728 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
26.07.89

51

Int. Cl.: **A 61 F 2/44**

21

Anmeldenummer: 85110319.2

22

Anmeldetag: 17.08.85

54

**Bandscheibenendoprothese.**

30

Priorität: 04.09.84 DD 266959  
12.02.85 DD 273192  
19.07.85 DD 278792  
19.07.85 DD 278793

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
09.04.86 Patentblatt 86/15

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
26.07.89 Patentblatt 89/30

84

Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH FR GB LI NL SE

56

Entgegenhaltungen:  
CH-A- 624 573  
DE-A- 2 263 842  
DE-A- 3 023 353

73

Patentinhaber: Humboldt-Universität zu Berlin, Unter  
den Linden 6, DDR-1086 Berlin (DD)

72

Erfinder: Büttner-Janz, Karin, Dr. med.,  
Karl-Marx-Allee 78, DDR-1017 Berlin (DD)  
Erfinder: Derr, Bernd, Dipl.-Ing., Piroldstrasse 59,  
DDR-1141 Berlin (DD)  
Erfinder: Erkel, Klaus-Peter, Dipl.-Ing.,  
Ludwig-Renn-Allee 19, DDR-8020 Dresden (DD)  
Erfinder: Heilsch, Hans-Joachim, Dipl.-Jur.,  
Ulmenstrasse 64/66, DDR-1144 Berlin (DD)  
Erfinder: Schellnack, Kurt, Doz. Dr. sc. med., Neue  
Blumenstrasse 20, DDR-1020 Berlin (DD)  
Erfinder: Schumann, Roland, Dipl.-Ing., Rothenbacher  
Strasse 9, DDR-8027 Dresden (DD)

74

Vertreter: Zipse + Habersack, Kemnatenstrasse 49,  
D-8000 München 19 (DE)

EP 0 176 728 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine mehrteilige Endoprothese des Nucleus pulposus, gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1, welche zwischen Grund- und Deckplatte zweier benachbarter Wirbelkörper eingesetzt wird.

Es sind eine Reihe von Vorrichtungen bekannt, die degenerierte, beschädigte oder zerstörte Bandscheiben ersetzen oder zumindest ersetzen sollen. Dabei gibt es Vorrichtungen, wie in der US-PS 4 401 112 beschrieben, die lediglich eine Druckaufnahme sichern, ohne die physiologische Beweglichkeit wieder herzustellen. Bekannt ist, eine pathologisch veränderte Bandscheibe dadurch zu ersetzen, dass der nach operativer Entfernung des Nucleus pulposus entstandene Hohlraum mit Siliconkautschuk ausgefüllt wird, der an Ort und Stelle auspolymerisiert. Die US-PS 4 394 921 beschreibt eine dübelförmige Bandscheibenprothese. Bekannt sind auch mehrteilige Bandscheibenprothesen aus Metall oder Metall-Kunststoff-Paarungen oder aus Kunststoff, die aus je einem Ober- und Unterteil mit druckknopfartigem, diskus- oder kugelförmigem Zwischenstück (DE-PS 3 023 353/DE-OS 2 263 842/CH-PS 624 573/CH-PS 640 131) bestehen. Sonderkonstruktionen stellen die US-PS 4 309 777 und die SU-PS 895 433 dar.

Die bekannten Vorrichtungen haben den Nachteil, die Funktionen eines Nucleus pulposus entweder nicht, nur teilweise oder nur ungenügend zu ersetzen. Das Einarbeiten von Lagerpfannen in die Spongiosa der Wirbelkörper hat den Nachteil, dass dafür z.T. langwierige Manipulationen am Patienten erforderlich sind. Ausserdem ist es nicht wünschenswert, dass die im Verhältnis zur Spongiosa relativ harte Aussenschicht der Wirbelkörper zerstört oder angebohrt wird. Infolge der grossen Kontaktlasten, der ungleichmässigen Druckverteilung und/oder der Unnachgiebigkeit der Materialien besteht nicht nur die Gefahr von Nekrosen oder Knochenresorptionen, sondern auch die Möglichkeit einer mechanischen Zerstörung der Wirbelkörper. Weitere Schwierigkeiten ergeben sich aus den anzuwendenden Operationstechniken und aus der Tatsache, dass die erforderliche Sicherheit hinsichtlich Lageveränderungen bei der Anwendung der Bandscheibenendoprothese nicht gegeben ist.

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine möglichst vollwertige Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die eine Distanzhaltung bzw. -wiederherstellung und eine physiologische Beweglichkeit in dem betroffenen Wirbelsäulenabschnitt sichert. Ausserdem muss die Funktionsfähigkeit über einen langen Einsatzzeitraum bei grösstmöglicher Sicherheit gegen Lageveränderungen garantiert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die biologische und biomechanische Toleranz besitzt, formstabil bei Druckaufnahme ist, die ohne aufwendige Bearbeitung der benachbarten Wirbelkörper einsetzbar ist und die eine mechani-

sche Zerstörung der angrenzenden Wirbelkörper ausschliesst.

Diese Aufgabenstellung wird mit den Mitteln gemäss Anspruch 1 gelöst, Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben. Die Abschlussplatten und das Distanzstück der Bandscheibenendoprothese ermöglichen in ihrem Zusammenwirken eine Neigung der Wirbelkörper in annähernd physiologischen Massen. Das Distanzstück mit teilsphärischer Oberfläche ist linsenförmig ausgeführt, besitzt einen planen Führungsrand und ist aussen mit einer Ringwulst versehen, die ein Abgleiten bzw. Herausrutschen aus den Abschlussplatten verhindert. Die Höhe des Distanzstückes kann entsprechend der Höhe des Zwischenwirbelraumes variiert werden.

Die symmetrischen Abschlussplatten sind in ihrem Mittelteil konkav ausgebildet, besitzen ebenfalls einen planen Führungsrand und sind im Anschluss an eine Kröpfung mit einer Verzahnung versehen. Das Kröpfungsmaass der Abschlussplatten erfolgt entsprechend der sagittalen Wirbelsäulenkrümmung, so dass die ventrodorsale Höhendifferenz des Zwischenwirbelraumes berücksichtigt werden kann. Zur einfachen intraoperativen Orientierung dient eine ventrale Markierung. Der Krümmungsradius der konkaven Ausnehmung entspricht genau dem Krümmerradius des sphärischen Teils des Distanzstückes.

Es ist möglich, die Abschlussplatten an beiden lateralen Seiten mit flächenhaften Verbreiterungen zu versehen, die so gewählt werden, dass sie eine möglichst grosse Fläche der Wirbelkörpergrund- bzw. Wirbelkörperdeckplatte einnehmen. Dadurch erfolgt eine Reduzierung der Druckbelastung pro Flächeneinheit. Das ist besonders wünschenswert für Wirbelkörper mit reduzierter Belastbarkeit.

Zusätzlich oder auch separat kann die Auflagefläche der Abschlussplatten dadurch vergrössert werden, dass der Hohlraum zwischen der Rückseite des konkaven Mittelteils und dem gekröpften Führungsrand durch eine Scheibe aus alloplastischem Material, das auch bioaktiv sein kann, ausgefüllt wird. Die Verwendung von Knochenzement ist ebenfalls denkbar. Es ist auch möglich, die Abschlussplatten kompakt, d.h. ohne Hohlraum an der Rückseite, herzustellen.

Letztlich ist die Verwendung von Kompaktmaterial für die gesamte Abschlussplatte mit lateralen flächenhaften Verbreiterungen möglich. Dazu sind in einer kompakten Abschlussplatte, die der Wirbelkörpergrund- bzw. Wirbelkörperdeckplatte anliegt, das konkave Mittelteil und eine Ringnut zur Aufnahme des Ringwulstes eines Distanzstückes eingearbeitet. Die Abschlussplatten und das Distanzstück werden aus in der Implantattechnik bewährten Werkstoffen gefertigt; beispielsweise bestehen die Abschlussplatten aus nichtrostendem Metall und das Distanzstück aus medizinischem Polyäthylen oder aus Polyurethan mit hoher Zug- und Druckfestigkeit. Eine umgekehrte Materialkombination ist denkbar. Die Verwendung anderer alloplastischer Materialien, die

auch bioaktiv sein können, ist ebenfalls möglich. Sowohl die Abschlussplatten als auch das Distanzstück sind an den Berührungsflächen hochglanzpoliert, um den Abrieb zu minimieren (low-friction-Prinzip).

Der sicheren Implantatverankerung im Zwischenwirbelraum dient eine randständige oder/und flächenhafte Verzahnung an der Unterseite der Abschlussplatten. Es ist möglich, die Verzahnung oder die gesamte Abschlussplattenunterseite bioaktiv zu beschichten. Es ist aber auch möglich, die Abschlussplatten mit Knochenzement zu verankern.

Zur radiologischen Darstellung können sonst nicht sichtbare Kunststoffteile entsprechend markiert werden.

Die Erfindung ermöglicht erstmals einen annähernd vollständigen Ersatz des Nucleus pulposus und garantiert eine physiologische Beweglichkeit in dem betroffenen Wirbelsäulenabschnitt.

Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1a Abschlussplatte

Fig. 1b Abschlussplatte um 180° gedreht

Fig. 2 Distanzstück

Fig. 3 Draufsicht auf eine Abschlussplatte

Fig. 4 Abschlussplatte mit lateralen Verbreiterungen

Fig. 5 Draufsicht auf eine Abschlussplatte mit lateralen Verbreiterungen

Fig. 6 Kompaktabschlussplatte im Schnitt und in Draufsicht.

#### Ausführungsbeispiel 1 (Figuren 1a-3)

Die Abschlussplatten bestehen aus einem nichtrostenden Metall und besitzen ein konkav ausgebildetes Mittelteil 1 und einen ringförmigen, planen Führungsrand 2. Die gekröpften Ränder der Abschlussplatten sind mit einer Verzahnung 3 versehen, die eine sichere Verankerung in den Wirbelkörpern garantieren.

Die Verankerung kann mit einer Randzahnung, bei einer Kompaktvariante mit einer flächenhaften Zahnung, evtl. unter Zuhilfenahme von Knochenzement erfolgen. Die Verzahnung kann auch bioaktiv sein. Zum Erhalt der Lordose der Wirbelsäule ist der vordere Rand der Kröpfung höher als der hintere Rand. Das Distanzstück besitzt ein konvexes Mittelteil 4, das in seinem Krümmungsradius genau dem des konkaven Mittelteils 1 der Abschlussplatten entspricht. Es ist ebenfalls mit einem ringförmigen, planen Führungsrand 5 versehen und besitzt zur Sicherung gegen ein Herausgleiten eine Ringwulst 6. Das Distanzstück kann in seiner Höhe entsprechend den individuellen Bedingungen des Zwischenwirbelraumes gestaltet werden. Es besteht aus einem physiologisch verträglichen Material und ist ebenso wie die Abschlussplatten hochglanzpoliert, um den Abrieb zu minimieren.

Das Distanzstück kann mit einer radiologisch sichtbaren Markierung versehen werden.

#### Ausführungsbeispiel 2 (Figuren 4-5)

Die Abschlussplatten sind, wie im Ausführungsbeispiel 1 beschrieben, ausgeführt, jedoch zusätzlich an beiden lateralen Seiten mit flächenhaften Verbreiterungen 7 versehen. Diese flächenhaften Verbreiterungen können der Krümmung der Wirbelkörpergrund- bzw. Wirbelkörperdeckplatte angepasst sein.

Der Hohlraum unter dem planen Führungsrand 2 ist mit einer Scheibe 8 aus alloplastischem Material ausgefüllt. Möglich ist es auch, diesen Hohlraum mit Knochenzement auszufüllen oder von vornherein ein kompaktes Mittelteil zu verwenden.

Hergestellt wird die Abschlussplatte aus einem physiologisch verträglichen Material.

#### Ausführungsbeispiel 3 (Figur 6)

Die Abschlussplatten für eine mehrteilige Bandscheibenendoprothese werden als sogenannte Kompaktabschlussplatten 9 ausgestaltet. In diese sind das konkave Mittelteil 1 und eine Ringnut 10 zum Eingriff der Ringwulst 6 mit dazwischenliegendem Führungsrand 2 eingearbeitet. Eine Verzahnung 3 ist ebenfalls vorhanden. Die Krümmung der Kompaktabschlussplatte 9 kann ebenfalls der Krümmung der Wirbelkörpergrund- bzw. Wirbelkörperdeckplatte entsprechen.

#### Patentansprüche

1. Bandscheibenendoprothese, bestehend aus zwei symmetrischen Abschlussplatten mit konkavem Mittelteil und Verankerungsvorsprüngen (3) und mit einem bikonvexen Distanzstück mit gleichem Krümmungsradius wie das konkave Mittelteil, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschlussplatten einen ringförmigen, planen Führungsrand (2) aufweisen, der an seiner Aussenkante gekröpft und mit einer randständigen Verzahnung (3) versehen ist, und dass das höhenvariable Distanzstück dazu passend ebenfalls einen ringförmigen, planen Führungsrand (5) besitzt, der von einer Ringwulst (6) umgeben ist, die ein Abgleiten bzw. Herausrutschen aus den Abschlussplatten verhindert.

2. Bandscheibenendoprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenkanten der Abschlussplatten entsprechend der Wirbelsäulenkrümmung unterschiedlich hoch gekröpft sind.

3. Bandscheibenendoprothese nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der plane Führungsrand (2) der Abschlussplatten mit gegenüberliegenden flächenhaften Verbreiterungen (7) versehen ist, die der Krümmung der Wirbelkörper angepasst sind.

4. Bandscheibenendoprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum zwischen Abschlussplatte und Wirbelkörper mit einer Scheibe (8) aus alloplastischem Material und/oder mit Knochenzement ausgefüllt ist.

5. Bandscheibenendoprothese nach einem der

Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Kompaktabchlussplatte (9) mit lateralen flächenförmigen Verbreiterungen das konkave Mittelteil (1) und eine Ringnut (10) mit einem dazwischenliegenden Führungsrand (2) eingearbeitet sind.

#### Claims

1. Intervertebral disc endoprosthesis comprising two symmetrical end plates having a concave central part and anchoring projections (3) and having a biconvex spacing piece with the same radius of curvature as the concave central part, characterised in that the end plates have a ring-shaped, flat guide edge (2) which is bent at its outer edge and is provided with a tooth system (3) continuously round the edge,, and in that the height adjustable spacing piece also has a ring-shaped flat guide edge (5) which fits it and which is surrounded by an annular ring (6) with prevents slipping or sliding out from the end plates.

2. Intervertebral disc endoprosthesis according to claim 1, characterised in that the outer edges of the end plates are bent at different heights corresponding to the curvature of the vertebral column.

3. Intervertebral disc endoprosthesis according to claim 1 or 2, characterised in that the flat guide edge (2) of the end plates is provided with opposing two-dimensional extensions (7) which are adapted to the curvature of the spinal column.

4. Intervertebral disc endoprosthesis according to one of claims 1 to 3, characterised in that the chamber between the end plate and spinal column is filled with a disc (8) made from alloplastic material and/or with bone cement.

5. Intervertebral disc endoprosthesis according to one of claims 1 to 3, characterised in that the concave central part (1) and a ring groove (10) having a guide edge (2) placed between them are

incorporated in a compact end plate (9) with lateral two-dimensional extensions.

#### Revendications

1. Endoprothèse du disque intervertébral, constituée de deux plaques terminales symétriques présentant une partie médiane concave et des saillies d'ancrage (3) et d'une pièce d'écartement biconvexe de même rayon de courbure que la partie médiane concave, caractérisée en ce que les plaques terminales présentent un bord de guidage annulaire plan (2) qui est rabattu à son arête extérieure et qui est muni d'une denture (3) sur le bord; et en ce que la pièce d'écartement de hauteur variable, qui s'y adapte, présente également un bord de guidage annulaire plan (5) qui est entouré d'un bourrelet annulaire (6) qui l'empêche de déraper ou de glisser hors des plaques terminales.

2. Endoprothèse du disque intervertébral selon la revendication 1, caractérisée en ce que les arêtes extérieures des plaques terminales sont rabattues sur une hauteur différente selon la courbure de la vertèbre.

3. Endoprothèse du disque intervertébral selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le bord de guidage plan (2) des plaques terminales présente, en surface, des élargissements opposés (7) adaptés à la courbure des vertèbres.

4. Endoprothèse du disque intervertébral selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'espace creux situé entre plaque terminal et vertèbre est rempli d'un disque (8) de matière alloplastique et/ou de ciment osseux.

5. Endoprothèse du disque intervertébral selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que, dans une plaque terminale compacte (9) présentant en surface des élargissements latéraux, on usine la partie médiane concave (1) et une rainure annulaire (10) avec un bord de guidage (2) situé entre elles.

45

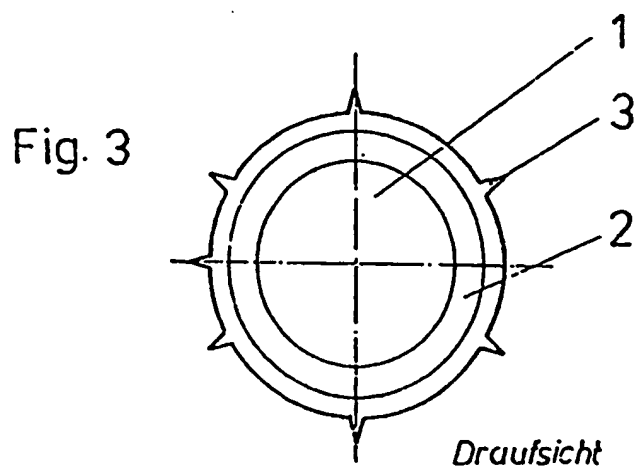
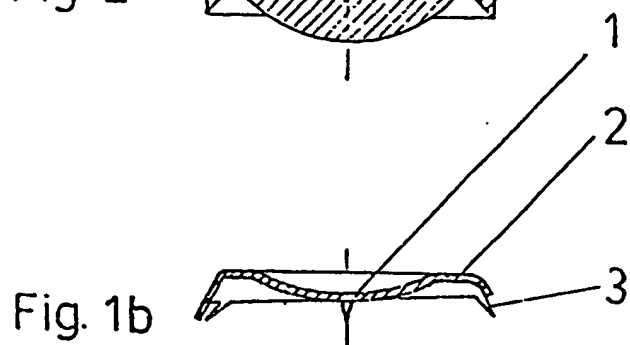
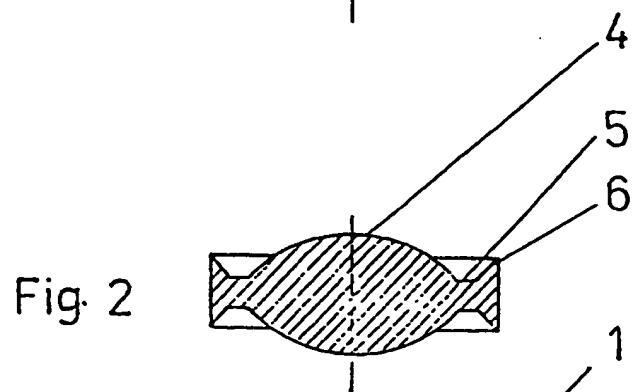
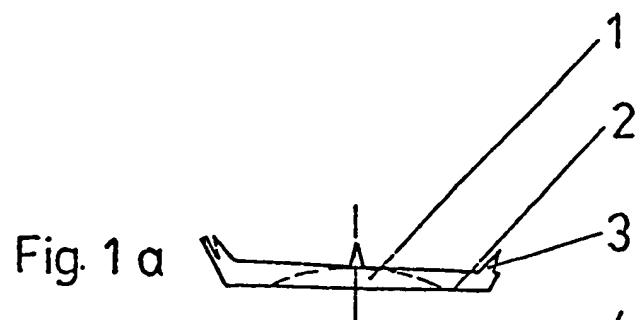
50

55

60

65

4



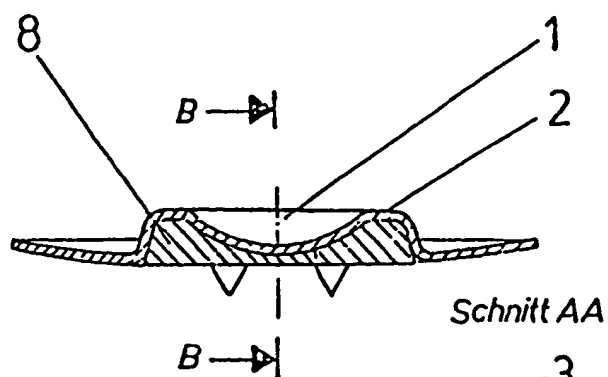


Fig. 4



Schnitt BB

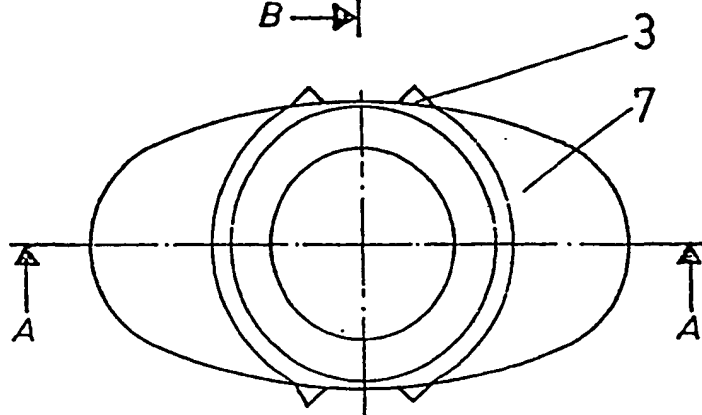
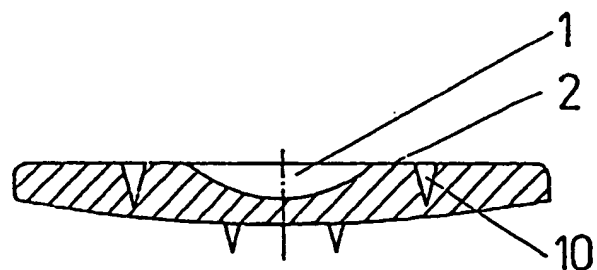


Fig. 5



Schnitt CC

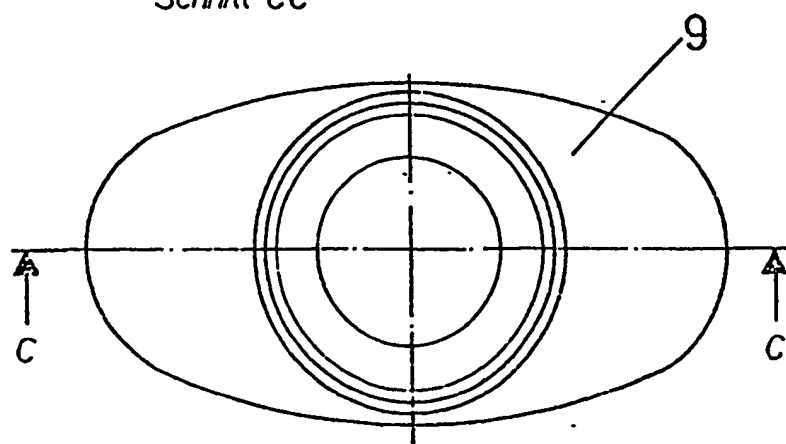


Fig. 6